ＣＣＤビデオカメラ　　　取扱説明書

１４５万画素プログレッシブ走査型カメラ

FC1500FCL

●このたびはＴＡＫＥＸ　ＣＣＤビデオカメラをお買いあげいただき，誠にありがとうございました．

●この説明書と添付の保証書をよくお読みのうえ，正しくご使用下さい．
その後大切に保管し，わからない時は再読して下さい．

目　　　　次

竹中システム機器株式会社
文書整理番号　K11522
ＦＣ１５００ＦＣＬ取扱説明書（９版）

［変更履歴］

	版	変更内容	記事	日付	文書番号	備考
	初　版	なし	ＦＣ１５００ＦＣＬ		K03613	
	２　版	誤記訂正	カメラリンク・ビット割り当て表		K04308	
	３　版	誤記訂正	仕様表・ビデオ出力信号 ・トリガ入力 ・シリアル通信 カメラ背面パネル図		K04609	
	４　版	訂正	・ＨＤ，ＶＤ駆動回路例 ・外部同期説明 ・水平タイミングチャート			
	５　版	訂正	・ＲＳ－２３２Ｃコマンド(RG,G)		K05C02	
		誤記訂正	仕様欄　ビデオ信号出力３０Ｈｚ		K06216	
	６　版	ﾌﾛﾝﾄｴﾝﾄﾞ外形変更に伴う変更 シリアル通信設定 １ストップビットに変更	ﾌﾛﾝﾄｴﾝﾄﾞ固定穴4→8箇所への変更 CameraLink仕様に準拠のため	2007- 7-17	K07713	VER 1.50以降適合
	７　版	誤記訂正		2010-03-12	K10312	
	８　版	誤記訂正	仕様欄　外形寸法 外形図	2011-04-14	K11414	
	９　版	注記追加		2011-05-22	K11522	

本説明書中での付加表記について

（注）…　ご使用に際してご注意頂きたい点を解説しています.

（！）…　従来製品との比較の上で特にご注意頂きたい点を解説しています.

［用語］…　本カメラの動作を説明する為に特別に規定する用語を解説しています.

［解説］…　本カメラの動作を理解する上で必要と思われる事柄を解説しています.

１．特長

●新しい産業用カメラのデジタル信号インターフェースの規格であるカメラリンク（注↓）に適合したカメラです．

●新設計のインターライン転送方式のＣＣＤを使用していますので，従来のカメラに比べて近赤外領域の感度が向上し，高速シャッタ時のスミアも低減しています．

●１４５万画素の通常走査時で３０フレーム／秒の高フレームレートを得ることができます．

●ビデオ出力はプログレッシブ走査（ノンインターレース走査）で出力します．

●カメラに外部トリガを入力するだけでランダムリセットされ，電子シャッタ画像が得られます．
（ランダムシャッタモード）

●ビデオ出力信号はカメラリンクインターフェースを介してプログレッシブ走査・１０ビット階調×２ＴＡＰで出力されます．

●カメラの画像データ伝送以外にもカメラリンク経由でのランダムトリガ信号の印可，シリアル通信（注↓）（従来のＲＳ－２３２Ｃ信号と同一タイミング信号）の伝送が可能です．

●内外有名メーカー各社のカメラリンク対応フレームグラバーボードが使用できます．

●小形，軽量（ＦＣ１５００Ｆと同じサイズ）です．

（注）カメラリンクはＬＶＤＳ方式（Low Voltage Differential Signaling)を用いたチャンネルリンクデバイスを採用して産業用カメラ向けに開発された新しいデジタルカメラ用データインターフェース規格で，ケーブルの規格が統一されている他，広帯域幅，優れた拡張性を備えています．

（注）カメラリンク経由でのランダムトリガ信号の印可，シリアル通信の各機能はご使用になるカメラリンク対応の画像キャプチャーボード側でサポートされている場合のみ使用可能です．

２．概要

（２－１）撮像素子の概要
- ２／３”プログレッシブ走査インターライン転送ＣＣＤ
- ＣＣＤの波長感度特性（図２－２参照）
- 総画素数　１４３４(H)×１０５０(V)　，約１５０画素
- 有効画素数　１３９２(H)×１０４０(V)　，約１４５万画素
- チップサイズ　１０．２０mm(H)×８．３０mm(V)
- ユニットセルサイズ　６．４５μ(H)×６．４５μ(V)　（正方格子配列）
- オプティカルブラック　水平(H) 方向　前２画素，後４０画素
  垂直(V) 方向　前８画素，後　２画素
- ダミービット数　水平　２０
  垂直　３

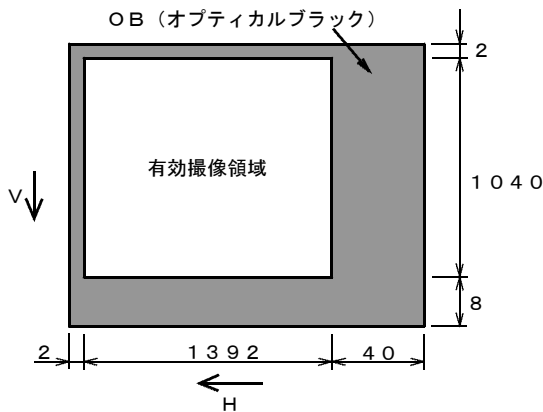



図２－１　オプティカルブラック配置図

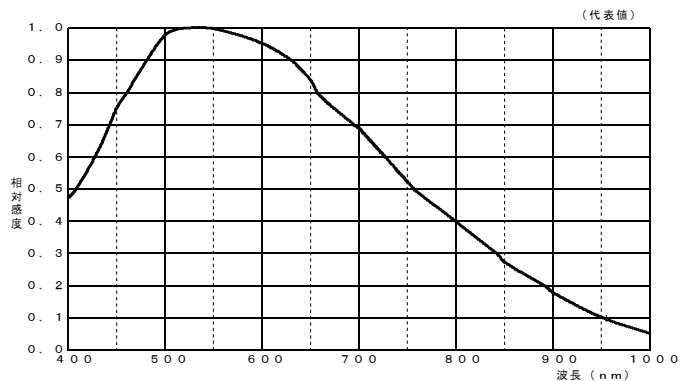



図２－２　標準的波長感度特性

（２－２）動作概要

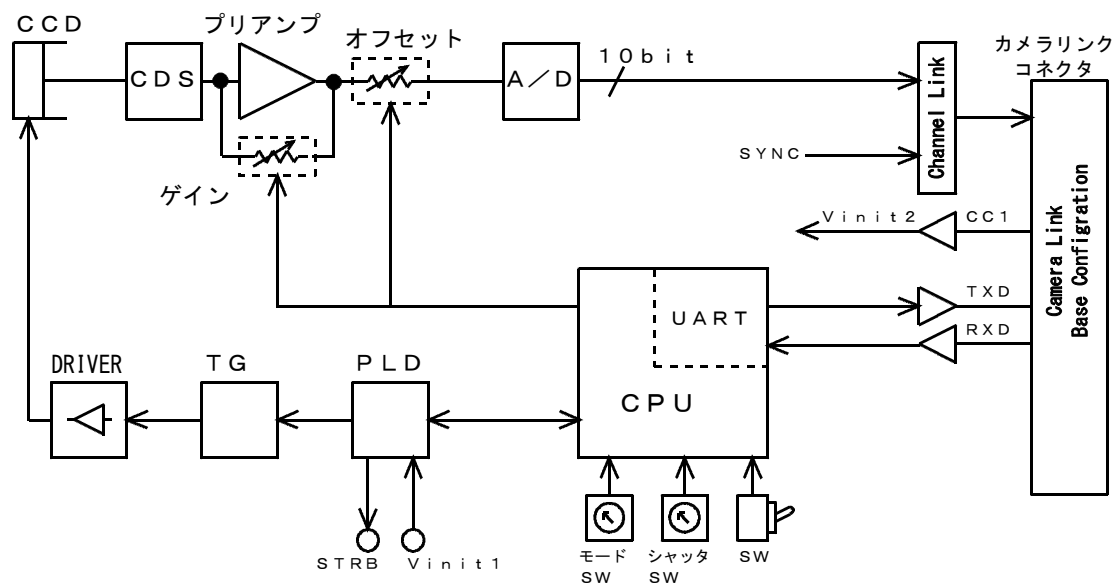



図２－３　カメラブロック図

●プログレッシブ走査
ＦＣ１５００Ｆは，１３９２×１０４０画素のインターライン転送方式ＣＣＤで１つの状態を瞬時にとらえます．この１フレーム画像は，１／３０秒で画像の上から下まで全ラインを順次連続的に走査するプログレッシブ走査方式のため，ランダムシャッタ時でも安定且つ尖鋭な画像が得られます．

●カメラの画像出力
ＣＣＤから出力されるビデオ信号は，ＣＤＳ／ビデオアンプで増幅されたあとＡ／Ｄ変換され，チャンネルリンクデバイスを介し５ビットのシリアル形式ＬＶＤＳ信号に変換され，カメラ背面のカメラリンク準拠型コネクタ（26ピン）より出力されます．

●ＢＵＳＹ信号
ランダムシャッタモード動作時に，Ｖｉｎｉｔ入力後の露光動作中，及び，ビデオ信号出力動作中を示すＢＵＳＹ信号が出力されます．

●ストロボ信号
ランダムシャッタモード時に，Ｖｉｎｉｔ入力後の露光開始を示すストロボ信号が出力されます．

●外部トリガ入力（Vinit1, Vinit2）
ランダムシャッタモードで動作中に，この入力を”Ｌ”レベルにするとランダムシャッタの画像が得られます．

（！）本機（標準仕様）ではＦＣ１５００Ｆでサポートされている”BUSY”信号出力が有りません．
（注）本取扱説明書で単に”Vinit”と表現している場合はVinit1,Vinit2の負論理和を示しています．

●外部同期入力(Ext-HD,Ext-VD)
外部からＨＤ，ＶＤ信号を入力することで，外部同期動作を行うことができます．

（２－３）デジタル出力信号

●デジタルビデオ出力（$ＤＯ_0$～$ＤＯ_9$）
カメラリンク規格に準拠した１０ビット差動デジタル出力信号です．このカメラではこれら１０ビットのデジタル信号がカメラ内部のチャンネルリンクデバイスでカメラリンクで規定されたＬＶＤＳ形式の４ペアの差動シルアルデータ信号（X0± ～ X3±）に変換されます．
（注）この４ペアの差動シリアルデータ信号（X0± ～ X3±）の中には下に示すLDV,FDVの各信号成分も含まれています．

●ラインデータタイミング信号（ＬＤＶ）
映像信号の水平同期タイミングを示す信号です．やはりチャンネルリンクデバイスでシリアルデータに変換され（X0± ～ X3±）のデータの中に重畳されます．（カメラリンク規格のLVAL信号に対応）

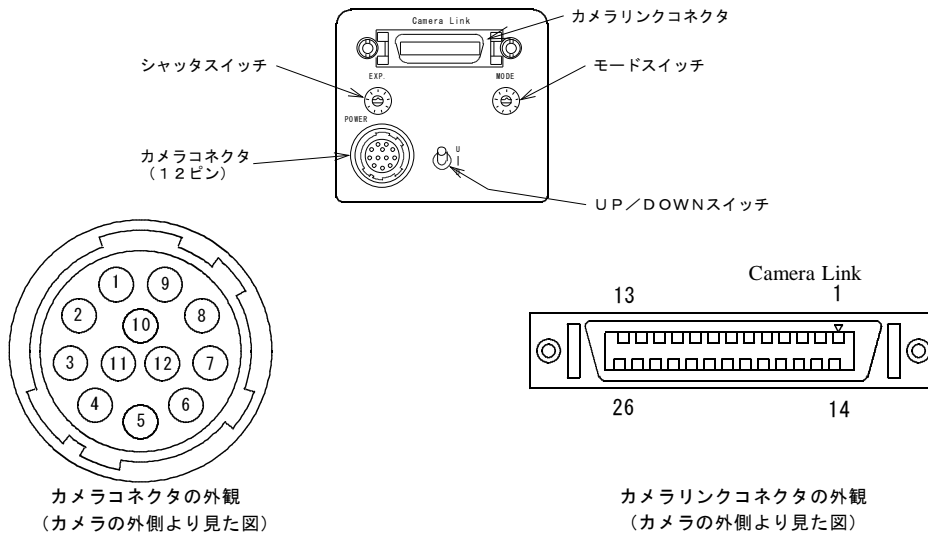
●フレームデータタイミング信号（ＦＤＶ）
映像信号の垂直同期タイミングを示す信号です．やはりチャンネルリンクデバイスでシリアルデータに変換され（X0± ～ X3±）のデータの中に重畳されます．（カメラリンク規格のFVAL信号に対応）

●ピクセルクロック（画素クロック）（ＣＬＫ）
映像信号の垂直同期タイミングを示す信号です．チャンネルリンクデバイスのクロック信号としてカメラリンク規格のXclk±信号に変換されます．

３．各部の説明

（３－１）カメラ背面パネルの説明
動作モード，電子シャッタ時間等の設定および各出力コネクタの配置

カメラコネクタの外観
（カメラの外側より見た図）

カメラリンクコネクタの外観
（カメラの外側より見た図）

（３－２）カメラコネクタ(HRS HR10A-10R-12PB)
カメラケーブル接続コネクタ（12ピン）のピン配置と，各ピンに対応する信号名を以下に示します.

ﾋﾟﾝ番号	信　号　名	内　　容	I/O	ﾋﾟﾝ番号	信　号　名	内　　容	I/O
1	GND (0V)	電源用グランド		7	Ext-VD	外部ＶＤ入力	In
2	+12VDC	ＤＣ電源入力		8	GND	信号用グランド	
3	GND	信号用グランド		9	Ext-HD	外部ＨＤ入力	In
4	NC		Out	10	GND	信号用グランド	
5	GND	信号用グランド		11	STRB	ストロボ出力	
6	Vinit1	外部トリガ入力１	In	12	GND	信号用グランド	Out

カメラに接続されるカメラケーブル（コネクタ付）は別売品として用意しております.

（３－３）カメラリンクコネクタ　(3M / MDR-26 FEMALE)
カメラリンク・コネクタ (MDR-2　onnector) のピン配置図と各ピンに対応する信号名を以下に示します.

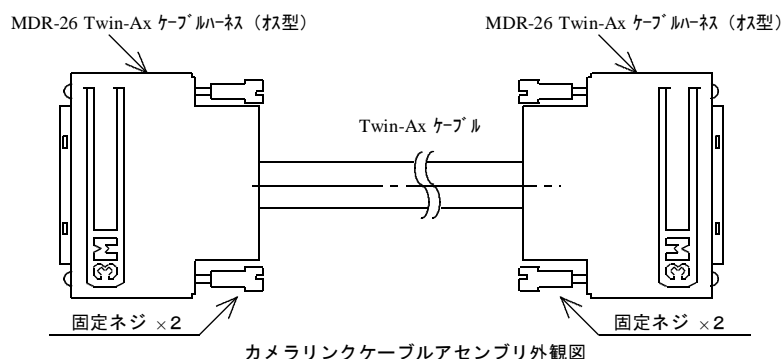
コネクタ ピン番号	信号名	ﾂｲﾅｯｸｽｹｰﾌﾞﾙ 割り当て	コネクタ ピン番号	信号名	ﾂｲﾅｯｸｽｹｰﾌﾞﾙ 割り当て
1	inner shield	shield	14	inner shield	shield
2	X0-	PAIR1-	15	X0+	PAIR1+
3	X1-	PAIR2-	16	X1+	PAIR2+
4	X2-	PAIR3-	17	X2+	PAIR3+
5	Xclk-	PAIR4-	18	Xclk+	PAIR4+
6	X3-	PAIR5-	19	X3+	PAIR5+
7	SerTC+	PAIR6+	20	SerTC-	PAIR6-
8	SerTFG-	PAIR7-	21	SerTFG+	PAIR7+
9	CC1-	PAIR8-	22	CC1+	PAIR8+
10	CC2+	PAIR9+	23	CC2-	PAIR9-
11	CC3-	PAIR10-	24	CC3+	PAIR10+
12	CC4+	PAIR11+	25	CC4-	PAIR11-
13	inner shield	shield	26	inner shield	shield

（注）カメラリンクコネクタのピン配置はカメラ側（上表）とキャプチャーボード側では異なっています.
キャプチャーボード側では次の様にケーブルの接続番号がカメラ側と逆となる点に注意して下さい.

［カメラリンク・ビット割り当て表］（カメラリンク信号；エンコード後の信号←エンコード前の信号名の対応）

カメラリンクポート	カメラ信号名	I/O	備　　考
Strobe	CLK	O	画素クロック
LVAL	LDV	O	水平同期タイミング
FVAL	FDV	O	垂直同期タイミング
DVAL	－	O	（Ｈレベルに固定）
Spare	－	O	（Ｈレベルに固定）
PORTA0 / PORTC0	D00	O	最下位データ
PORTA1 / PORTC1	D01	O	
PORTA2 / PORTC2	D02	O	（8ﾋﾞｯﾄ階調取り込み時の最下位ﾃﾞｰﾀ）
PORTA3 / PORTC3	D03	O	
PORTA4 / PORTC4	D04	O	
PORTA5 / PORTC5	D05	O	
PORTA6 / PORTC6	D06	O	
PORTA7 / PORTC7	D07	O	
PORTB0 / PORTB4	D08	O	
PORTB1 / PORTB5	D09	O	最上位データ
PORTB2,3,6,7	－	O	（Ｌレベルに固定）
CC1	Vinit2	I	ランダムシャッタトリガ
CC2	(reserved)	I	（将来の製品の為に予約）
CC3	(reserved)	I	（将来の製品の為に予約）
CC4	(reserved)	I	（将来の製品の為に予約）
SerTFG	TXD	O	URAT送信データ（従来RS-232Cと同ﾀｲﾐﾝｸﾞ）
SerTC	RXD	I	URAT受信データ（従来RS-232Cと同ﾀｲﾐﾝｸﾞ）

※ポートの割り当てはカメラリンク規格の”**Base Configuration**”に準拠しています.

カメラリンクケーブルアセンブリ外観図

（注）ラッチタイプ固定金具のケーブルについて
弊社ではカメラリンクの接続ケーブルとして堅牢なサムスクリュー（上図の”固定ネジ”）を使用したタイプのケーブルをご使用頂く事を推奨いたします. お手持ちのケーブルやキャプチャーボードの都合で固定金具がラッチ（板バネ式押さえ金具）タイプのケーブルをご使用の場合は別売のアクセサリ（ラッチタイプコネクタ固定ネジ）をご購入下さい.

（注）カメラリンク仕様の製品では別項”アクセサリ”の項で指定するケーブル又は弊社が別途指定する製品（ケーブル）以外での動作は原則として保証致しません. 出来る限り弊社指定のケーブルをご使用下さい.

※別売のケーブル及びラッチタイプコネクタ固定ネジの型式については別項”アクセサリ”の項をご参照下さい.

４．操作方法

（４－１）接続方法

●接続
カメラと周辺機器の接続例（図４－１）を参照して下さい．

①カメラのレンズ取付け部カバーを外し，レンズ（別売品）を取り付けます．
②カメラとカメラ電源（別売品）をカメラケーブル（別売品）で接続します．カメラケーブルの最大長は１５ｍとなっています．
③別項の動作モードの設定方法，シャッタ時間の設定方法に従ってカメラの動作モードを設定します．
④カメラヘッド背面のカメラリンクコネクタと，画像処理装置（フレームグラバーボードなど）のカリンクコネクタをカメラリンク専用ケーブル（ツイナックスケーブル→”アクセサリ”の項参照）（別売品）で接続します．

（注）カメラリンク用ケーブルには弊社にて推奨する製品を使用して下さい．それ以外のケーブルを使用した場合はカメラの性能が正しく得られない場合があります．

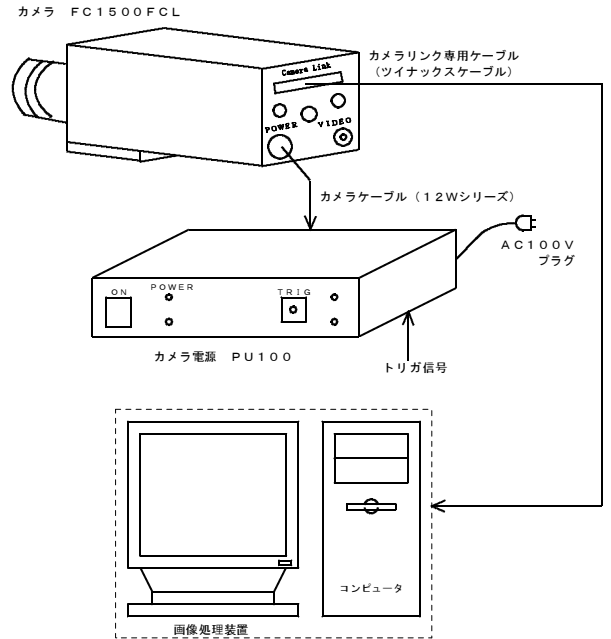



図４－１　カメラと周辺機器接続例

［重要］

（注）カメラケーブルを接続，または取り外すときは，必ずカメラ電源のパワースイッチをＯＦＦにして下さい．
カメラに通電したままの状態でケーブルの着脱を行いますとカメラヘッドの故障の原因となります．
（注）カメラを接続する時は，必ずカメラ電源，接続機器の電源を切っておいて下さい．
（注）当社の別売品カメラ電源以外の電源を使用する場合は，下記定格のものをご使用下さい．

電源電圧：ＤＣ１２Ｖ±１０％
電流容量：４５０mA以上
電源投入時は１Ａ程度の過渡電流が流れますのでご考慮下さい．

リップル電圧：５０mVpp以下（推奨値）
接続コネクタ：１２ピンコネクタ　１ピン（GND），２ピン（+12VDC)

（注）他社製の電源ユニットには電源接続ピンの位置が異なるものが有ります．他社製の電源をご使用の際には必ず電源とカメラ接続ピンの対応を事前にご確認下さい．
規定外のピンへの電源投入などに伴う故障については有償修理の対象とさせて頂きますのでご注意願います．

（４－２）Ｖｉｎｉｔ信号（ランダムトリガ信号）の入力

●Ｖｉｎｉｔ信号の入力方法
カメラをランダムシャッタ動作で使用する場合はユーザ側機器よりＶｉｎｉｔ信号（ランダムトリガ信号）を入力する必要が有ります．
Ｖｉｎｉｔ信号は２系統あり，カメラ背面のカメラコネクタ（１２ピンコネクタ）の⑥ピン（Ｖｉｎｉｔ１）に入力するか，デジタルコネクタ（３６ピンコネクタ）の⑭ピン（Ｖｉｎｉｔ２）に入力します．
専用電源ＰＵ－１００を用いカメラと電源を弊社１２Ｗシリーズケーブルで接続する場合はＶｉｎｉｔ信号を電源ユニット（ＰＵ１００）のトリガ入力端子に接続します．

（注）Ｖｉｎｉｔ１入力，及び，Ｖｉｎｉｔ２入力は独立してカメラ内部回路に接続されています．（右図→）
画像入力ボードとケーブルの組み合わせの方法によってはこのＶｉｎｉｔ２入力端子が画像ボードの制御出力ピンと接続される場合が有ります．
この場合に，Ｖｉｎｉｔ１入力ピンに対してユーザ側の機器から信号を出力すると，画像ボード側からのＶｉｎｉｔ２入力と重複入力となり正常に動作しなくなることがありますのでご注意下さい．

カメラ：ＦＣ１５００ＣＬ

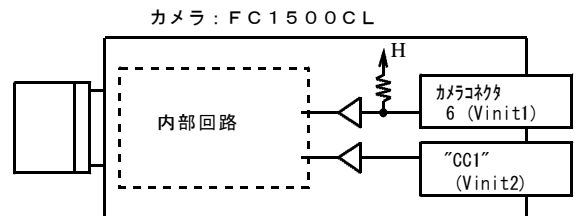



図４－２　Ｖｉｎｉｔ信号の内部接続

●Ｖｉｎｉｔ信号推奨タイミング

パルス幅制御露光モードの場合，入力されたＶｉｎｉｔパルスのＬレベル区間（Ｔｖｉｎｉｔ）はカメラ内部のＨＤ立ち下がりタイミングに同期化して取り込まれ，それに最も近いＨ（１水平同期時間）の整数倍のパルス幅ｎＨとしてカメラ内部に伝わりその時間に対応したシャッタ時間となります．

（注）パルス幅制御に於いて，シャッタ露光時間は概ねＶｉｎｉｔのパルス幅に最も近い水平同期時間（Ｈ）の整数倍の長さに一致します．しかし，厳密には通常の外部トリガ入力（Ｖｉｎｉｔ信号がカメラ内部の水平同期タイミングと非同期である場合）ではシャッタ露光時間は１Ｈ幅の時間分だけ不定となります．→この点については別項のタイミングチャートをご参照下さい．

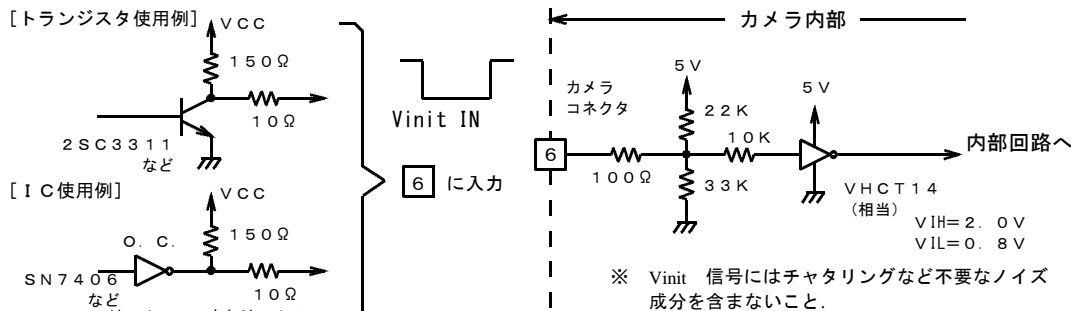
（注）パルス幅制御モードで長時間のシャッタを使用した場合，通常シャッタ時間に比例してＣＣＤ撮像素子の熱雑音成分などが蓄積されて画像のＳ／Ｎが悪化する様になります．この様に長時間の露光を行う場合は実用的な露光時間を実際のご使用状況に合わせて実験し，適正な露光時間をお確かめ頂く事を推奨致します．

［固定長ランダムシャッタ（シャッタスイッチ＝１～８）の場合］
２Ｈ ≦ Ｔｖｉｎｉｔ ≦ ２０Ｈ
（但しシャッタ時間はＶｉｎｉｔの幅に依存しない）

［パルス幅制御ランダムシャッタ（シャッタスイッチ＝９）の場合］
ｎＨ ≦ Ｔｖｉｎｉｔ ＜（ｎ＋１）Ｈ　（ｎは１以上の整数）
（但し，シャッタ露光時間＝ｎＨとする場合のパルス幅）

図４－３　推奨Ｖｉｎｉｔ信号タイミング波形

●Ｖｉｎｉｔ１入力回路の駆動回路例

※　Vinit　信号にはチャタリングなど不要なノイズ成分を含まないこと．

（注）Vinit1信号のレベルはカメラを接続した状態でＨ／Ｌの各レベルとも規定の値（→最終頁の仕様欄）が満足されている必要があります．LVDS信号の片端などを使用した場合これらの値が満足されず．正常に動作しない場合がありますのでご注意下さい．

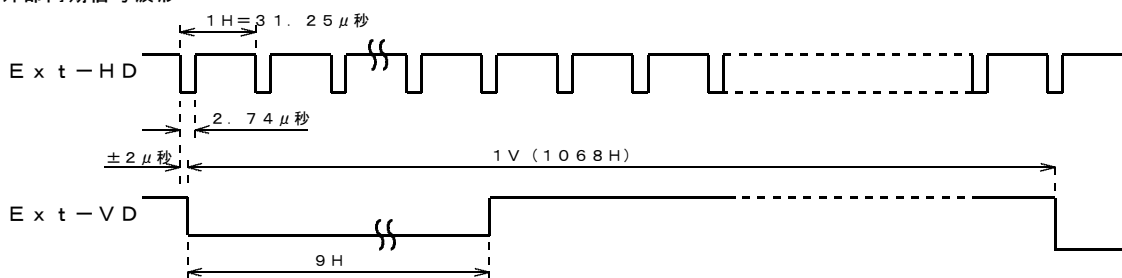
（４－３）外部同期（Ｅｘｔ－ＨＤ／ＶＤ）入力

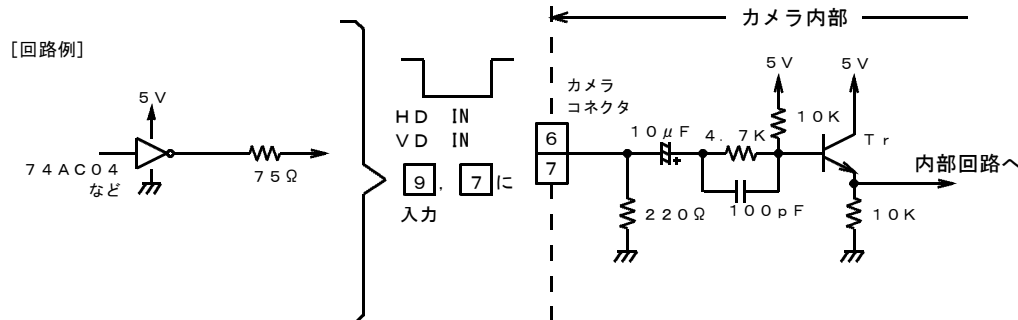
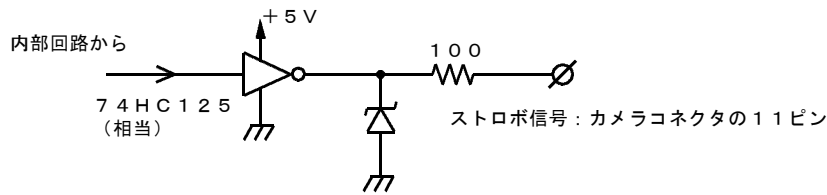
●外部同期信号入力方法

複数のカメラの動作タイミングを合わせて使用する場合はユーザ側機器より外部同期信号（Ｅｘｔ－ＨＤ／ＶＤ信号）を入力する必要が有ります．水平タイミングを合わせる場合は，ＨＤ信号を入力してください．垂直タイミングも合わせる場合は，ＨＤとＶＤ信号を入力してください．

（注）外部同期機能で水平動作タイミングを合わせた場合，外部から供給されるＨＤ信号とカメラ内部のＨＤ信号に±２ＣＬＫ程度のジッタが生じますので，この点に注意してご使用ください．

（注）外部同期機能（水平同期：ＨＤ）を使用した状態でアナログ信号を取り込むと，水平動作タイミングのジッタの影響で水平に画素ずれを起こしたような状態になることがありますので，この点に注意してご使用ください．

●推奨外部同期信号波形

・Ｅｘｔ－ＨＤの周期誤差は上記数値の±１％以下を推奨致します．）
・入力する同期信号のレベルは５Ｖロジックレベル（Ｈ＝４～５Ｖ，Ｌ＝０～０．５Ｖ）とします．

●外部同期入力（ＨＤ，ＶＤ）回路の駆動回路例

（４－４）その他，入出力回路
●ストロボ信号出力回路

５．各種設定

（５－１）動作モード
動作モードは大別して次の２種類に分類されます．

●電子シャッタ動作モード
シャッタの方式　…　シャッタなし／連続／ランダム
シャッタ時間の分類　…　高速／低速／パルス幅制御

など
（右の系統図）

●その他の動作モード
走査方式１　…　通常走査／部分走査

→具体的な設定方法は次項（６．項）をご参照下さい．

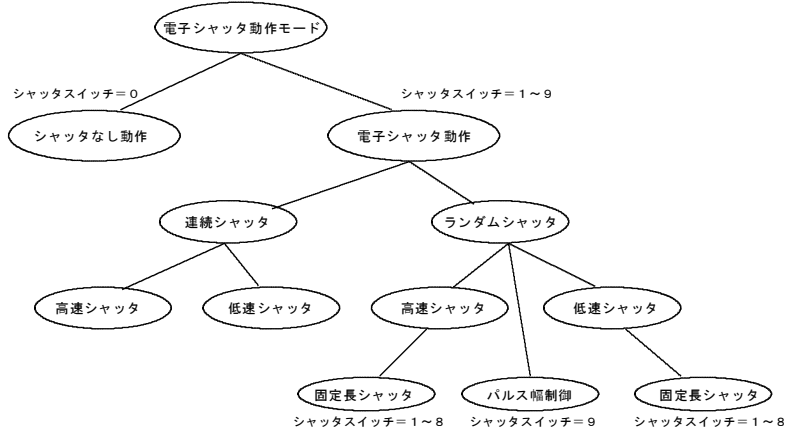



図５－１　電子シャッタ動作モード

表５－１．電子シャッタ動作モードの説明

シャッタの方式	シャッタなし	電子シャッタを使用しません． 撮像素子での露光時間は１フレーム時間となります．露光は毎フレーム連続的に行われます．
	連続シャッタ	外部トリガ入力（Ｖｉｎｉｔ）と無関係に露光を繰り返し行います． 繰り返しのピッチは毎フレームとなります．
	ランダムシャッタ	外部トリガ(Ｖｉｎｉｔ)が印加される度に電子シャッタが切られます． 許容される最短の繰り返しピッチは［露光時間＋１フレーム時間］です．

シャッタ時間の分類	通常シャッタ （高速シャッタ）	シャッタ時間が１フレーム未満のシャッタを用います． シャッタ時間設定は連続シャッタでは９段階，ランダムシャッタでは８段階の固定長で設定出来ます． 連続シャッタではシャッタスイッチが”１”～”９”，ランダムシャッタではシャッタスイッチが”１”～”８に適用されます．
	低速シャッタ	シャッタ時間が２フレーム以上のシャッタを用います（連続／ランダムの両方に適用）．シャッタ時間は連続シャッタでは９段階，ランダムシャッタでは８段階の固定長で設定出来ます． 連続シャッタではシャッタスイッチが”１”～”９”，ランダムシャッタではシャッタスイッチが”１”～”８”に適用されます．
	パルス幅制御	ランダムシャッタ設定時に限り外部トリガ入力（Ｖｉｎｉｔ）のパルス幅（Ｌレベルの期間）に対応したシャッタが切られます． ランダムシャッタで且つシャッタスイッチが”９”のポジションの時に適用されます． シャッタ時間はＨ（水平同期時間）単位でｎＨ（ｎは１以上の整数）で可能（１フレームより長い時間も許容する）です．

表５－２．その他の動作モードの説明

走査方式１	通常走査	毎フレームの読み出しを通常読み出し走査（３０Ｈｚ）で行います．
	部分走査	毎フレームの読み出しを部分走査（６０Ｈｚ）で行います． 縦映像範囲は約１／２になります．

［用語］固定長シャッタ　…　シャッタ動作で設定されるシャッタ時間設定でパルス幅制御以外を指します．即ち，連続シャッタでのシャッタスイッチポジション”１”～”９”及びランダムシャッタの”１”～　”８”で設定されるシャッタ時間を言います．シャッタ時間は（表６－１）で規定されます．

［用語］パルス幅制御　　…　ランダムシャッタ動作時，外部から印加するＶｉｎｉｔ信号の幅によってシャッタ時間を制御する事を指します．ランダムシャッタ動作でシャッタスイッチ”９”を使用します．

［用語］高速シャッタ　　…　１フレーム時間（＝１垂直同期期間）より短いシャッタを指します．シャッタ時間はシャッタスイッチの位置で決定される９段階（連続シャッタ）又は８段階（ランダムシャッタ）の固定長となります．

［用語］低速シャッタ　　…　１フレーム時間より長いシャッタを指します．シャッタ時間はシャッタスイッチの位置で決定される９段階（連続シャッタ）又は８段階（ランダムシャッタ）の固定長となります．

（５－２）シャッタ時間設定

シャッタ時間の設定は主にシャッタスイッチの設定ポジション”０”～”９”により決定します．
通信コマンドでシャッタ時間を指定した場合は，通信コマンドが優先されます．

→シャッタ時間の具体的な設定方法は次項（６．項）をご参照下さい．

（！）ＦＣ１５００Ｆではシャッタ設定スイッチとモード設定スイッチが独立している為，カレントシャッタ時間の設定動作は有りません．

（５－３）レベル設定

レベル設定は主に次の２種類が有ります．

●ゲイン設定
…　カメラ内部のＣＣＤ撮像素子→Ａ／Ｄ変換器間のプリアンプのゲイン（増幅率）を設定します．

●オフセット設定
…　カメラ内部のＣＣＤ撮像素子→Ａ／Ｄ変換器間のプリアンプのオフセットを設定します．

→　具体的な設定方法は次項（６．項）をご参照下さい．

（注）オフセット設定については特別な場合を除き，弊社工場出荷時設定でのご使用を推奨します．

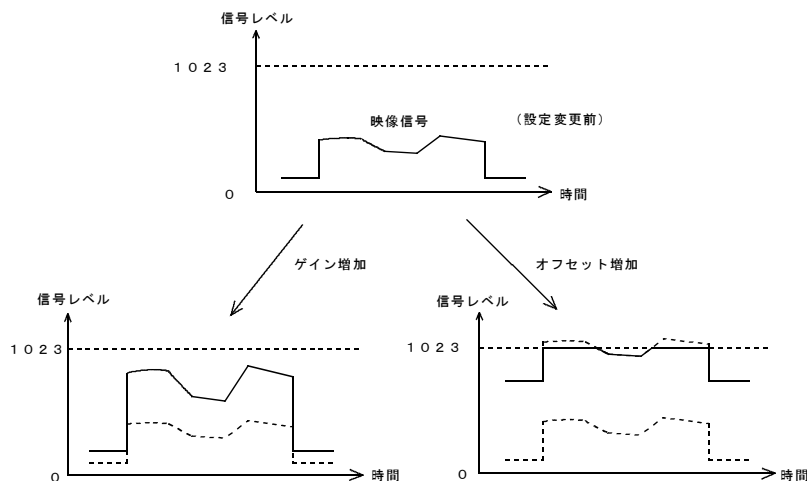



図５－１　ゲイン，オフセット各レベルの概念図

（５－４）プログラムページ設定

ＦＣシリーズカメラでは内部に不揮発性のメモリを搭載しており，各種動作モードの設定やレベル設定を複数セット記憶出来ます．
カメラ内部では設定項目を仮想的なページ（以後”プログラムページ”）上に保存します．
このカメラではプログラムページを”Ａ”，”Ｂ”，”Ｃ”，”Ｄ”，”Ｅ”，”Ｆ”の６ページ持っています．（右図）

電源投入時にモードスイッチがポジション”Ａ”～”Ｆ”の何れかにある場合はカメラはそのプログラムページに対応した各種設定内容で動作を開始します．

もし，モードスイッチが”Ａ”～”Ｆ”以外のポジションにある状態で電源投入された場合はカメラは”Ａ”に記憶された設定内容で起動します．

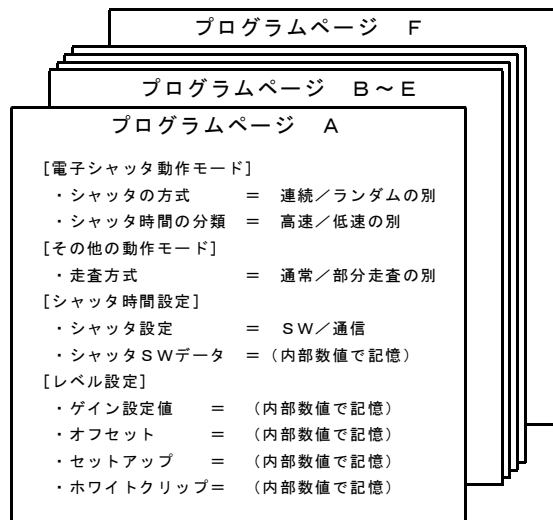



図５－２　プログラムページの概念図

６．設定の変更方法

（６－１）シャッタ時間の設定方法

シャッタ時間の設定は主にシャッタスイッチの設定ポジション”０”～”９”により決定します．

表６－１　シャッタ時間の設定値

シャッタスイッチの位置	シャッタ時間　単位／秒			
	高速シャッタ		低速シャッタ	
０	シャッタなし　(1/30秒)		シャッタなし　(1/30秒)	
１	1/23000　秒　(　1H)		1/15　秒　(　2V)	
２	1/10000　秒　(　3H)		1/10　秒　(　3V)	
３	1/4000　秒　(　8H)		1/7.5 秒　(　4V)	
４	1/2000　秒　(16H)		1/6　秒　(　5V)	
５	1/1000　秒　(32H)		1/5　秒　(　6V)	
６	1/500　秒　(64H)		1/4.3 秒　(　7V)	
７	1/250　秒　(128H)		1/3.8 秒　(　8V)	
８	1/125　秒　(266H)		1/3.3 秒　(　9V)	
９	1/60 秒(532H)/連続	ﾊﾟﾙｽ幅制御時間/ﾗﾝﾀﾞﾑ	1/3　秒 (10V)/連続	ﾊﾟﾙｽ幅制御時間/ﾗﾝﾀﾞﾑ

（注）表中(　H)は水平時間単位，(　V)は垂直時間（フレーム時間）単位の時間を示しています．
（注）ここで言う「シャッタなし」とは，露光時間＝１フレーム時間の連続シャッタモードのことです．
（注）この表は動作モードグループに関係なく常に適用されます．ただし，通信コマンドで変更した場合は，通信コマンドが優先されます．

（６－２）動作モードの設定方法

動作モードの設定項目は下記の通りグループ１及びグループ２の２つのグループに分けられます．

グループ１　…　通常に電源を投入して変更する動作モードです．起動後モードスイッチを設定変更する項目（０”～”９”）に対応するポジションとしＵＰ／ＤＯＷＮスイッチを操作する事により設定内容が変更可能です．

グループ２　…　事前にモードスイッチを”Ａ”のポジションにし，ＵＰ／ＤＯＷＮスイッチレバーを押し上げ（又は押し下げ）た状態で保持し，電源を投入した時に変更可能な動作モードです．設定する項目は左の手順で起動後，モードスイッチを先程の”Ａ”の位置から対応するポジションに変更した後ＵＰ／ＤＯＷＮスイッチを操作する事により変更可能です．

［用語］通常に電源を投入　…　ＵＰ／ＤＯＷＮスイッチを中立位置のままで電源を投入することです．本文中で特に断りなく”電源を投入する”と表記の有る場合はこの電源投入操作を指します．

（注）設定を変更した場合は何れの設定項目でも電源をＯＦＦにする前にプログラムページの”Ａ”～”Ｆ”の何れかセーブする事により初めてカメラ内部に保存されます．保存せずに電源をＯＦＦとすると変更内容は保存されず，次回の電源投入時は設定変更前の設定内容に戻りますのでご注意下さい．

表６－２　動作モード設定［グループ１］の設定操作

モードスイッチの位置	変更内容	ＵＰ／ＤＯＷＮスイッチ	
		ＵＰ操作	ＤＯＷＮ操作
０	ゲイン変更	ゲイン増加	ゲイン減少
１			
２			
３			
４			
５	シャッタ　連続／ランダム	連　続	ランダム
６	シャッタ　高速／低速	高　速	低　速
７	シャッタ時間変更	短　縮	延長
８	デジタル　オフセット変更	オフセット増加	オフセット減少
９	出力走査切替	全画素（３０Ｈｚ）	部分（６０Ｈｚ）
Ａ～Ｆ	プログラム　ページ　Ａ～Ｆ	書き込み	読み出し

（注）標準出荷モードをアンダーラインで示しています．
（！）ＦＣ１５００ＦＣＬではルックアップテーブル（ＬＵＴ）対応，ＡＧＣゲインコントロール機能は省略されています．

表６－３　動作モード設定［グループ２］の設定操作

モードスイッチの位置	変　更　内　容	ＵＰ／ＤＯＷＮスイッチ	
		ＵＰ操作	ＤＯＷＮ操作
８	ＲＳ－２３２Ｃボーレート切り替え　　（＊Ｃ）	１９２００ＢＰＳ	９６００ＢＰＳ
Ａ～Ｆ	プログラム　ページ　Ａ～Ｆ	書き込み	読み出し

（注）標準出荷モードをアンダーラインで示しています．
　　表中（＊Ｃ）印の有る項目は設定変更の都度ＥＥＰＲＯＭに自動保存されます．
（！）ＦＣ１５００ＦＣＬのデジタル出力はカメラリンクデバイスに依存しますので，デジタル出カークロック位相変更機能は省略されています．

（６－３）プログラムページの設定方法

プログラムページの設定操作はセーブ（現在の設定内容をプログラムページに書き込む）とロード（事前にプログラムページに保存された設定内容を現在の設定内容として読み出す）の２種類に要約されます．
即ち，電源起動後に内容を変更した現在の設定内容をあるプログラムページにコピーする操作が”セーブ”であり，逆にあるプログラムページに記憶されている設定内容を現在の設定内容として読み出す操作が”ロード”です．

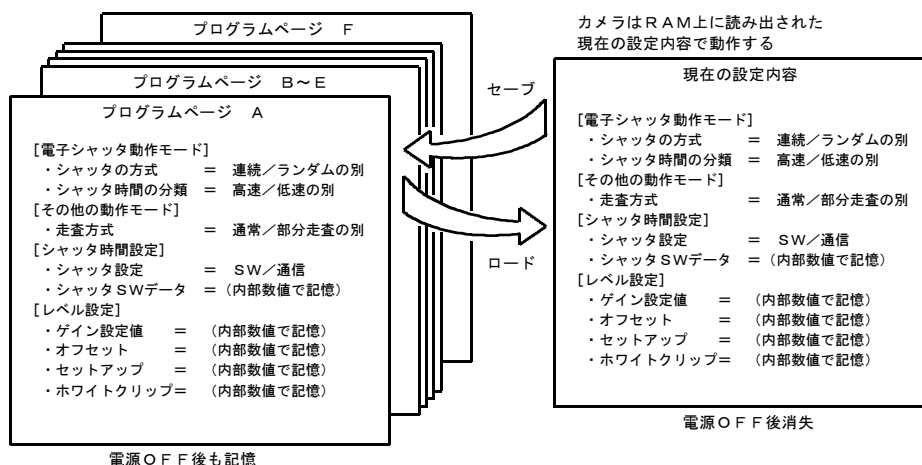



図６－３　セーブ操作とロード操作の概念図

［解説］現在の設定内容とプログラムページの関係
…　プログラムページに保存された設定内容はカメラの電源起動時に内部のＲＡＭ（揮発性メモリ）に自動的に読み出され，その内容が現在の設定内容としてカメラの動作を決定します．
モード設定の変更操作を行うと，現在の設定内容は書き換えられ，電源がＯＦＦとなるまでカメラの動作設定内容を一時的に規定します．しかし電源がＯＦＦとなるとＲＡＭ上のページである現在の設定の内容は消失し，カメラの動作は電源投入前の設定状態に戻ります．
従って設定変更を行った内容を保存する場合は必ず”Ａ”～”Ｆ”のプログラムページにセーブする必要が有ります．
プログラムページに記憶させた設定内容は以降で説明する様にロード操作（起動時の自動ロードを含む）を行う事により必要により読出して使用する事が可能となります．

（注）プログラムページの記憶内容の項目にはシャッタ時間の項目が無い点にご注意下さい．シャッタ時間は（５－２），（６－１）項で解説された様にシャッタスイッチのポジションの位置と通信コマンド（優先）により決定されます．

●電源起動時の自動ロード
電源起動時，カメラは”Ａ”～”Ｆ”のプログラムページの設定内容を自動的にロードしその動作が決定されます．
この際，自動ロードされるプログラムページは電源起動時のモードスイッチのポジションによって決定されます．

（注）”Ｂ”～”Ｆ”以外のポジションではプログラムページ”Ａ”が　自動ロードされる点にご注意下さい．

表６－４　自動ロードされるページ

モードスイッチの位置	自動ロードされるプログラムページ
０～Ａ	プログラムページＡ
Ｂ	プログラムページＢ
Ｃ	プログラムページＣ
Ｄ	プログラムページＤ
Ｅ	プログラムページＥ
Ｆ	プログラムページＦ

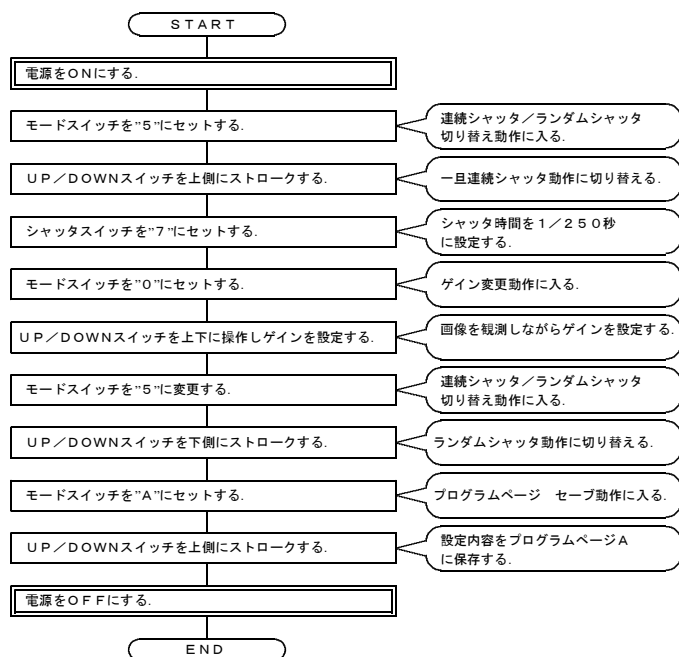
●手動操作によるセーブ／ロード
電源投入後，モードスイッチを”Ａ”～”Ｆ”のポジションにセットし，ＵＰ／ＤＯＷＮスイッチを操作する事により手動によるプログラムページのセーブ／ロードの操作が可能です．

（注）各種設定を変更し，その内容を以後の使用に際して有効とする為にはこのセーブ操作が必要です．

表６－５　プログラムページの設定操作（手動操作）

モードスイッチの位置	変　更　内　容	ＵＰ／ＤＯＷＮスイッチ	
		ＵＰ操作	ＤＯＷＮ操作
Ａ	プログラムページ　Ａ	セーブ	ロード
Ｂ	プログラムページ　Ｂ	セーブ	ロード
Ｃ	プログラムページ　Ｃ	セーブ	ロード
Ｄ	プログラムページ　Ｄ	セーブ	ロード
Ｅ	プログラムページ　Ｅ	セーブ	ロード
Ｆ	プログラムページ　Ｆ	セーブ	ロード

（６－４）代表的な設定手順例

図６－４　ランダムシャッタで使用する為にゲイン設定する手順例

（例１）ランダムシャッタ（１／２５０秒）で用いる為にゲイン設定をする

［解説］
左の操作手順例ではカメラをランダムシャッタ動作で用いる場合を想定しています．左の例では，動作モードを一旦連続シャッタ動作とする事によりゲインの設定などを容易にしています．外部からのトリガ信号（Ｖｉｎｉｔ）をユーザ側より繰り返し印加する事によって容易に画像の出力状況が観測出来る場合は最初のシャッタ動作モード切り替えで”ランダムシャッタ”としてからゲイン設定などを行って下さい．

（注）ランダムシャッタ動作でパルス幅制御モードとする場合は上の例の様に一旦連続シャッタモードとする方法は使用出来ません（ランダムシャッタ時と連続シャッタ時でポジション”９”でのシャッタ時間が異なる為）．パルス幅制御モードで使用する場合はランダムシャッタ動作に設定後，実際にユーザ側よりトリガ信号（Ｖｉｎｉｔ）を印加しながらゲインなどの設定を行って下さい．

（６－５）工場出荷時設定の読出し

ＲＡＭ上に読み出された設定内容

現在の設定内容

［電子シャッタ動作モード］
・シャッタの方式　＝　連続／ランダムの別
・シャッタ時間の分類　＝　高速／低速の別

［その他の動作モード］
・走査方式　＝　通常／部分走査の別

［シャッタ時間設定］
・シャッタ設定　＝　シャッタＳＷ
・シャッタＳＷデータ　＝（工場出荷値）

［レベル設定］
・ゲイン設定値　＝　（内部数値で記憶）
・オフセット　＝　（内部数値で記憶）

［その他］
・RS-232Cボーレート　＝初期値(9600BPS)

図６－７　工場出荷時設定の読出し直後の設定内容

カメラご購入後，ユーザにて変更された設定内容を初期化したい場合に，弊社工場出荷状態（ファクトリーデフォルト）を読み出すための操作です．

（注）この操作は，電源起動時の自動ロード（プログラムページ”Ａ”～”Ｆ”）の規定外の”弊社工場出荷状態を記憶しているページ”をロードして起動します．カメラ内部のＲＡＭ上に読み出されている状態ですので，電源ＯＦＦ後も継続して弊社工場出荷状態で使用したい場合は，プログラムページ”Ａ”～”Ｆ”にセーブして使用してください．
また，この操作を行った時点でＥＥＰＲＯＭが初期化されますので，ＲＳ－２３２Ｃボーレートの設定が初期化されます．これは，セーブ操作を行わなくても自動的に保存されます．

＜手順１＞モードスイッチ＝”９”のポジションとし，且つ，ＵＰ／ＤＯＷＮスイッチを上下どちらかの方向に操作した状態で電源を投入し数秒間保持します．
＜手順２＞ＵＰ／ＤＯＷＮスイッチを中立位置に戻してご使用ください．動作モードは，グループ１となっています．

７．ＲＳ－２３２Ｃ通信による外部コントロール

このカメラは，内部に調歩同期式シリアルコミュニケーションインターフェース　(UART;　Universal Asyncronous Rceiver /Transmitter)及びカメラリンクコネクタのシリアル通信用接続端子（SerTFG，SerTC）を標準で装備しています．
ご使用になるキャプチャーボードがカメラリンクで規定するシリアル通信用接続（SerTFG，SerTC）及びその駆動用ソフトウエアを装備している場合は従来のＲＳ－２３２Ｃインターフェイスを装備した製品（FC1500Fなど）と同様にカメラリンクケーブルとキャプチャーボード経由で外部コンピュータなどからシリアル通信コマンドを用いて内部パラメータをコントロールすることができます．コマンドの内容やタイミングについては従来のＲＳ－２３２Ｃインターフェイス製品と同等です．
ここではこのシリアル通信による外部コントロールの方法を説明します．

（注）通信機能を使用してカメラの動作状態を変更すると，カメラの動作はリセットされますので，コマンドを送信した前後１フレームの映像信号は，正規の映像が得られないことがあります．この点に注意してご使用ください．

●ＲＳ－２３２Ｃ通信設定は下の通りとして下さい．

ボーレート	：	９６００ｂｐｓ
データ	：	８ｂｉｔ／キャラクター
ストップビット	：	１ｓｔｏｐ　ｂｉｔ
パリティ	：	無し
ＸＯＮ／ＸＯＦＦ	：	制御無し

●ＲＳ２３２Ｃ　コマンド
コマンドパケットはＳＴＸ（０２ｈ）で始まり，コマンドコード，コマンドオプションパラメータへと続き最後にＥＴＸ（０３ｈ）で終了します．パケット内部はすべて８ビットのＡＳＣＩＩコードです．
カメラが１パケットを受信（ＥＴＸ：０３ｈを検知）した場合，正常なパケットと判断した時は，処理完了信号（ＡＣＫ：０６ｈ）を返信，または，受信コマンドに応じた，返信を行います．異常なパケットと判断したときは，異常信号（ＮＡＫ：１５ｈ）を返信します．
送受信例に記載されている”：”は区切りとして記載されており，実際には送受信しません．たとえば「ＳＴＸ：”Ｇ”：．．」とある場合，ＳＴＸ（０２ｈ）に続けて”Ｇ”（４７ｈ）を送信してください．

（１）コマンド　”ｅ”
ファンクション：ページメモリの初期化

ホスト側送信　：　ＳＴＸ：”ｅ”：ＥＴＸ
カメラ側返信　：　ＳＴＸ：ＡＣＫ：ＥＴＸ　（処理完了），または，ＳＴＸ：ＮＡＫ：ＥＴＸ　（処理不能）

※　Ａ　～　Ｆ　ページメモリを初期化（初期出荷値）します．ページ毎に行いたい場合は，コマンド”Ｌ”で　Ｈ　ページを読み出し，コマンド”Ｗ”で必要なページにセーブしてください．
ＲＳ－２３２Ｃボーレートの設定は初期化されません．

（２）コマンド　”Ｒ”
ファンクション：カメラ動作、設定状態をレポートするコマンド
コマンドコード”Ｒ”の次にオプションコードを付けることで
Ａ：アナログ　・レポート
Ｇ：ゲイン　・レポート
Ｓ：シャッタ　・レポート
Ｔ：シャッタSWセット・レポート
Ｖ：カメラ・バージョン・レポート
が選択できます。

①アナログ・レポート
ホスト側送信　：　ＳＴＸ：”Ｒ”：”Ａ”：ＥＴＸ
カメラ側返信　：　ＳＴＸ：ＡＣＫ：”Ｒ”：ＳＥＴＵＰ設定値：ＷＣ設定値：”１”：ＥＴＸ

②ゲイン・レポート
ホスト側送信　：　ＳＴＸ：”Ｒ”：”Ｇ”：ＥＴＸ
カメラ側返信　：　ＳＴＸ：ＡＣＫ：”Ｒ”：ＭＧＣ設定値：ＡＧＣ設定値：（ＶＲＴ設定値）：（ＶＲＢ設定値）：ＯＦＦＳＥＴ設定値：”Ｍ”：”．”：ＥＴＸ
”Ｍ”及び”．”は常に返信されるデータです．現行プログラムでは意味を持っていません．

（！）（　）内の値はＦＣ１５００Ｆでは使用しません．本機では固定値が返送されます．

③カメラ・バージョン・レポート
ホスト側送信　：　ＳＴＸ：”Ｒ”：”Ｖ”：ＥＴＸ
カメラ側返信　：　ＳＴＸ：ＡＣＫ：”Ｒ”：
”Ｔａｋｅｎａｋａ　ＳＹＳ．　ＦＣ１５００ＦＣＬ　Ｖ１．００”：ＥＴＸ

※下線部の数値はカメラのコントロールプログラムバージョン番号やファイル名を示しています．これらの値はプログラムのバージョンにより異なります．カメラ通信モードの確認，カメラ内部の情報を取得する際にご利用ください．

④シャッタSW・レポート
ホスト側送信　：　ＳＴＸ：”Ｒ”：”Ｔ”：”Ｈ”：ＥＴＸ
カメラ側返信　：　ＳＴＸ：ＡＣＫ：”Ｒ”：”Ｈ”：
ＳＷ０：ＳＷ１：ＳＷ２：ＳＷ３：ＳＷ４：ＳＷ５：ＳＷ６：ＳＷ７：ＳＷ８：ＳＷ９：ＥＴＸ

⑤シャッタモードレポート
ホスト側送信　：　ＳＴＸ：”Ｒ”：”Ｓ”：ＥＴＸ
カメラ側返信　：　ＳＴＸ：ＡＣＫ：”Ｒ”：”Ａ”or ”Ｍ”：”Ｈ”or ”Ｌ”：”Ｎ”or”Ｆ”：露光時間：ＥＴＸ

返信される文字列は，以下のような意味を持っています．
ＳＴＸ：ＡＣＫ：”Ｒ”：”Ａ”or ”Ｍ”：”Ｈ”or ”Ｌ”：”Ｎ”or”Ｆ”：露光時間：ＥＴＸ
※１　※２　※３　※４

※１　Ａ：ランダムシャッタ
　　　Ｍ：連続シャッタ
※２　Ｈ：高速シャッタ
　　　Ｌ：低速シャッタ
※３　Ｎ：通常走査
　　　Ｆ：部分走査
※４　露光時間
電子シャッタ露光時間として、４キャラクターを返送します。
・電子シャッタ露光時間が外部設定されている場合
露光時間が１Ｈ（水平走査時間）単位で設定されている場合は，そのＨの露光設定カウント値を返送します。
例　シャッタ露光時間が１６Ｈ（１／　２０００）の場合　　”００１０”
・電子シャッタ露光時間がコネクタパネルのシャッタスイッチ番号で設定されている場合
例　シャッタスイッチ＝４にセットされている場合　　”Ｉ４．．”
・電子シャッタ露光時間がＲＳ－２３２Ｃコマンドによりシャッタスイッチ番号で設定されている場合
例　シャッタスイッチ＝３が指定されている場合　　”Ｓ３．．”

（３）コマンド　”Ｇ”
ファンクション：ゲイン設定コマンド

ホスト側送信　：　ＳＴＸ：”Ｇ”：ＭＧＣ設定値：ＡＧＣ設定値：（ＶＲＴ設定値）：（ＶＲＢ設定値）：
ＯＦＦＳＥＴ設定値：（予備設定）：（予備設定）：ＥＴＸ
カメラ側返信　：　ＳＴＸ：ＡＣＫ：ＥＴＸ　（処理完了），または，ＳＴＸ：ＮＡＫ：ＥＴＸ　（処理不能）

（！）（　）内の値は本機では使用しません．本機へは”．”を送信して下さい．
（予備設定）には，”．”を送信してください．

ＭＧＣ，ＡＧＣ及びＯＦＦＳＥＴの各データ設定値は，１６進数２桁のＡＳＣＩＩコードでセットします。
例　レベル１２８（１０進）をセットする場合　　”８０”
　　レベル２００（１０進）をセットする場合　　”Ｃ８”
また、設定変更する必要の無いデータ設定部は、”．”（ピリオド）をセットすることで、送信前の設定値を保持させることができます。
例　ＭＧＣだけをレベル９０（１０進）にセットする場合
ＳＴＸ：”Ｇ”：”５Ａ”：”．”：”．”：”．”：”．”：ＥＴＸ

（４）コマンド　”Ｓ”
ファンクション：シャッタモード，シャッタ露光時間設定コマンド

ホスト側送信　：　ＳＴＸ：”Ｓ”：”Ａ”or”Ｍ”：”Ｈ”or”Ｌ”：”Ｎ”or”Ｆ”：露光時間：ＥＴＸ
カメラ側返信　：　ＳＴＸ：ＡＣＫ：ＥＴＸ　（処理完了），または，ＳＴＸ：ＮＡＫ：ＥＴＸ　（処理不能）

送信コマンドは以下の意味を持っています．
ＳＴＸ：”Ｓ”：”Ａ”or”Ｍ”：”Ｈ”or”Ｌ”：”Ｎ”or”Ｆ”：露光時間：ＥＴＸ
※１　※２　※３　※４

※１　Ａ：ランダムシャッタ
　　　Ｍ：連続シャッタ
※２　Ｈ：高速シャッタ
　　　Ｌ：低速シャッタ
※３　Ｎ：通常走査
　　　Ｆ：部分走査
※４　露光時間
電子シャッタ露光時間として、４キャラクターを送信します。
・電子シャッタ露光時間を外部設定する場合
露光時間を１Ｈ（水平走査時間）単位で設定する場合には，そのＨの露光設定カウント値を設定します．
例　シャッタ露光時間が１６Ｈ（１／　２０００）とする場合
ＳＴＸ：”Ｓ”：”．”：”．”：”．”：”００１０”：ＥＴＸ
・電子シャッタ露光時間をコネクタパネルのシャッタＳＷ番号で設定する場合
例　シャッタＳＷ　４にセットする場合
ＳＴＸ：”Ｓ”：”．”：”．”：”．”：”Ｓ４．．”：ＥＴＸ
・シャッタモードを，ランダム・高速シャッタで露光時間を３Ｈに設定する場合
ＳＴＸ：”Ｓ”：”Ａ”：”Ｈ”：”．”：”０００３”：ＥＴＸ
・カメラ本体の背面パネルコントロールに戻す場合
ＳＴＸ：”Ｓ”：”．”：”．”：”．”：”００００”：ＥＴＸ
※通信コマンドで，シャッタ時間を設定した場合，以後はシャッタＳＷによる変更はできません．必要に応じて通信コマンドで背面パネルコントロールに戻してください．
※通信コマンドでシャッタを設定した状態でページＳＡＶＥを行った場合，通信によるシャッタ時間が記憶されます．
（シャッタＳＷの操作によるシャッタ時間の変化を回避することができます）

（７）コマンド　”Ａ”
ファンクション：アナログ・映像信号・設定コマンド

ホスト側送信　：　ＳＴＸ：”Ａ”：ＳＥＴＵＰ設定値：ＷＣ設定値：”．”：ＥＴＸ
カメラ側返信　：　ＳＴＸ：ＡＣＫ：ＥＴＸ　（処理完了），または，ＳＴＸ：ＮＡＫ：ＥＴＸ　（処理不能）

ＳＥＴＵＰ及びＷＣの各データ設定値は，１６進数２桁のＡＳＣＩＩコードでセットします。
例　レベル１２８（１０進）をセットする場合　　”８０”
　　レベル２００（１０進）をセットする場合　　”Ｃ８”
また、設定変更する必要の無いデータ設定部は、”．”（ピリオド）をセットすることで、送信前の設定値を保持させることができます。

（８）コマンド ”Ｅ”
ファンクション：シャッタメニュー編集コマンド

ホスト側送信 ： ＳＴＸ：”Ｅ”：”Ｈ”：ＳＷ０：ＳＷ１：ＳＷ２：ＳＷ３：
ＳＷ４：ＳＷ５：ＳＷ６：ＳＷ７：ＳＷ８：ＳＷ９：ＥＴＸ
カメラ側返信 ： ＳＴＸ：ＡＣＫ：ＥＴＸ （処理完了），または，ＳＴＸ：ＮＡＫ：ＥＴＸ （処理不能）

※ＳＷ０～ＳＷ９は，シャッタSW番号にセットする露光時間（Ｈ）を１６進数４桁でセットします．
※ＳＷ０の露光時間は変更できません．

例 高速シャッタのＳＷ５の露光時間だけを８８（１０進）に変更する場合
ＳＴＸ：”Ｅ”：”Ｈ”：”．”：”．”：”．”：”．”：”．”
：”００５８”：”．”：”．”：”．”：”．”：ＥＴＸ

（９）コマンド ”Ｗ”
ファンクション：動作モード記憶（ＳＡＶＥ）コマンド

ホスト側送信 ： ＳＴＸ：”Ｗ”：記憶ページ（”Ａ”～”Ｆ”）：ＥＴＸ
カメラ側返信 ： ＳＴＸ：ＡＣＫ：ＥＴＸ （処理完了），または，ＳＴＸ：ＮＡＫ：ＥＴＸ （処理不能）

※現在の動作モード，シャッタ設定などを各ページ（”Ａ”～”Ｆ”）に記憶します．一度登録されたデータは上書き，または，初期化されない限り電源をＯＦＦしても記憶しています．

（10）コマンド ”Ｌ”
ファンクション：動作モード読み出し（ＬＯＡＤ）コマンド

ホスト側送信 ： ＳＴＸ：”Ｌ”：読み出しページ（”Ａ”～”Ｈ”）：ＥＴＸ
カメラ側返信 ： ＳＴＸ：ＡＣＫ：ＥＴＸ （処理完了），または，ＳＴＸ：ＮＡＫ：ＥＴＸ （処理不能）

※ページ Ｈ には工場出荷時のデータが記録されていますので，出荷時の状態に戻したい場合にご使用下さい．

［重要］

（注）起動後のホストコンピュータなどに接続された状態でカメラの電源を入／切した場合，カメラのシリアルインターフェースより不定内容の信号（パケット）が出力される事が有ります．ホストコンピュータ側の起動後にカメラ電源を操作しカメラからのデータパケットを受け取る場合は，必ず事前にホスト側の受信バッファを一旦クリアするかダミーのコマンドをカメラに送信してその返信内容を１バイト分以上読み捨てるなどの手順を含める様にして下さい．
又，予定しない電源の投入シーケンスの発生（ホストコンピュータより後にカメラの電源が投入される）に備えて念の為上記手順をソフトウエアの初期化部分で実行しておく事をお勧めします．

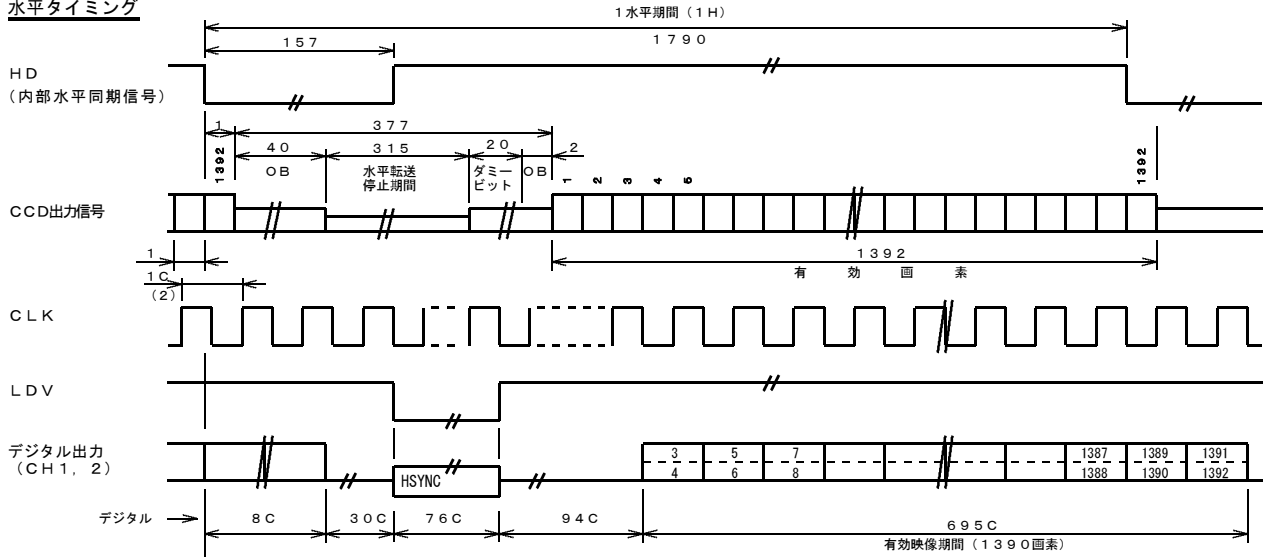
８．タイミングチャート

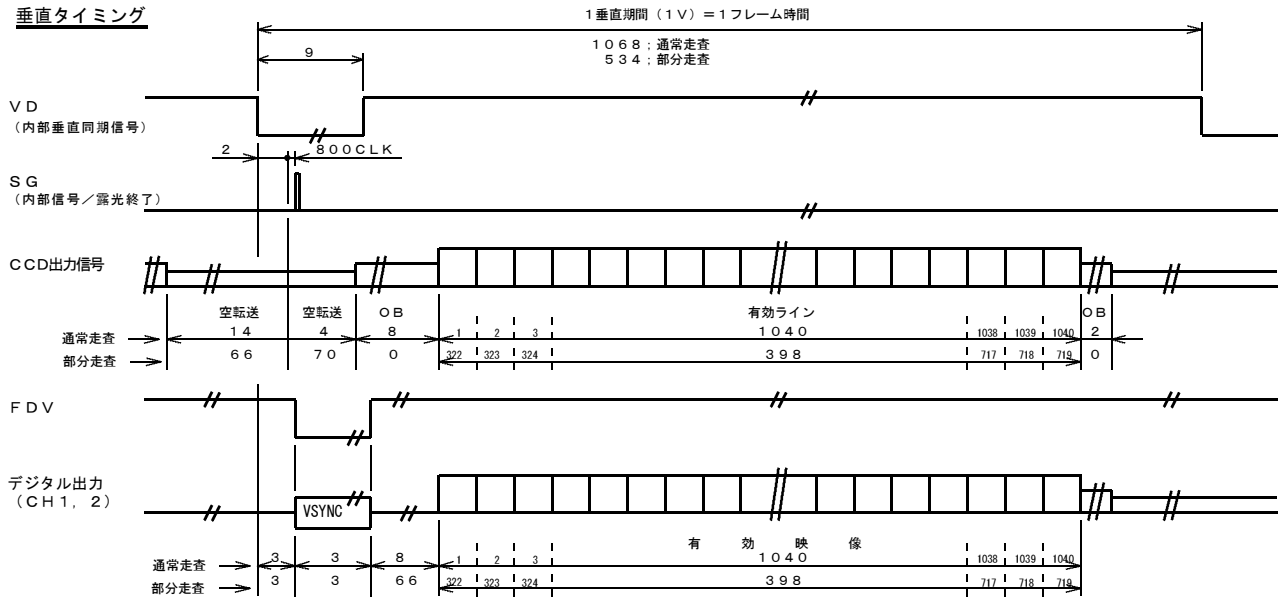
●ピクセルクロックタイミング（各動作モード共通）

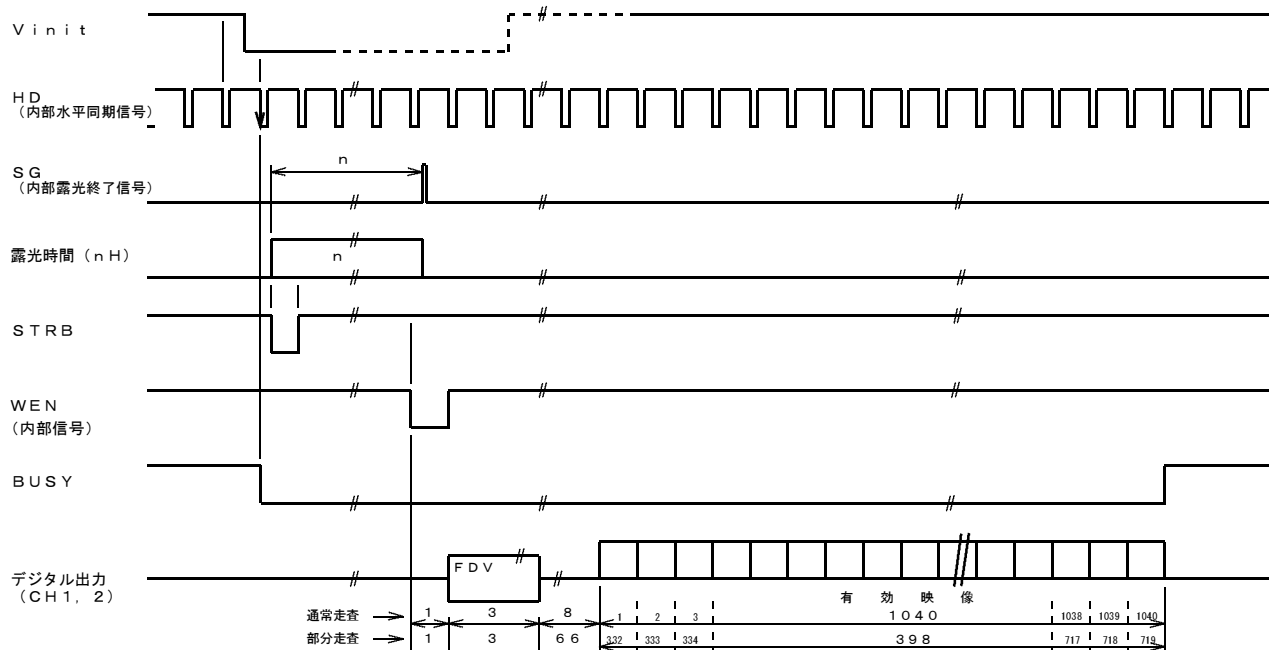
（注）上記タイミングは送端側でのチャンネルリンクデバイスによるシリアルデータへのエンコード前の信号タイミングです（右上図の楕円内）．受端側でカメラリンク規格に従ったチャンネルリンクデバイスでのシリアル→パラレル信号変換操作を行うとデコード後のデータとクロックの位相関係はチャンネルリンクデバイスの構造上，上記タイミングと異なったものとなります．（チャンネルリンクデバイスの出力ではデータはクロック信号の立ち下がりに整列します．）通常，このタイミングの変化についてはキャプチャーボード側の取り込みタイミングで正しく調整され従来のパラレル出力型と同等の定義ファイルを使用して取り込む事が可能です．

（！）ＦＣ１５００ＦＣＬは，１０ｂｉｔ×２Ｔａｐ出力を採用しています．そのため，従来のパラレルタイプ：ＦＣ１５００Ｆとは互換性がなく専用の設定ファイルが必要となります．
（！）ＦＣ１５００ＦＣＬ（標準）ではＦＣ１５００Ｆで標準装備されている”BUSY”の各タイミング信号出力が省略されています．

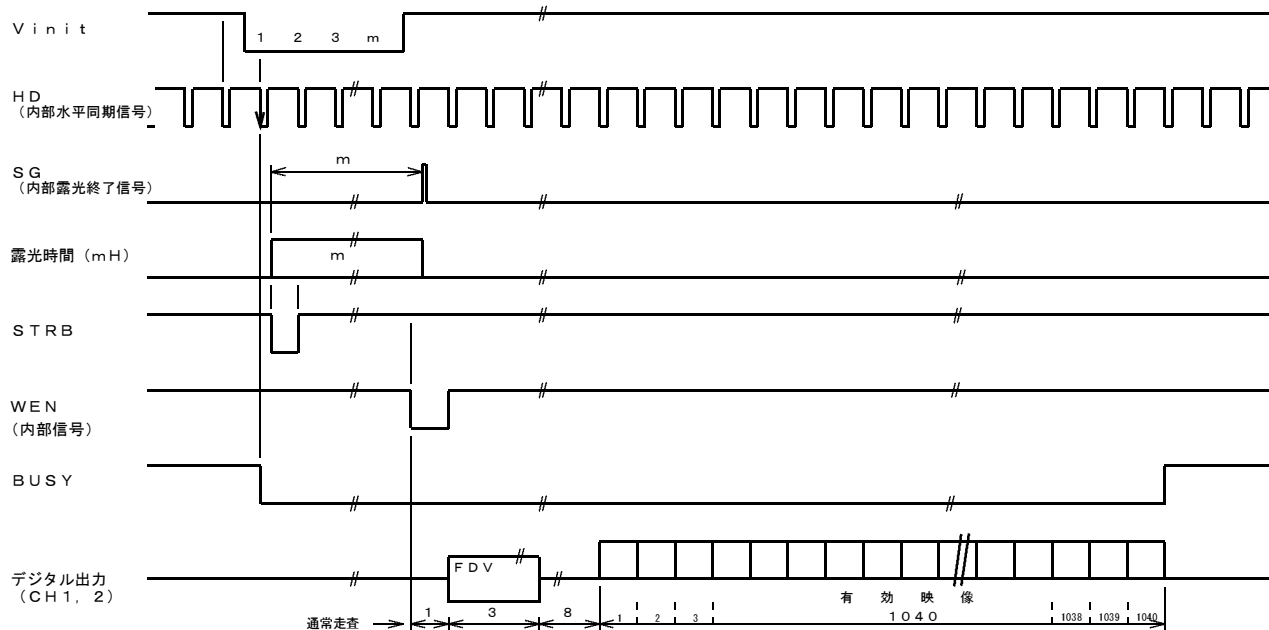
（注）市販のカメラリンク対応のキャプチャーボードを使用せずにチャンネルリンクデバイスを直接ユーザ側の取り込みインターフェースに実装する場合はデータとクロックの位相関係など，チャンネルリンクデバイスのデータシートの記載にある内容に注意してご使用願います．

●水平タイミング（各動作モード共通）

※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は 動作クロック（1/57.273MHz >> 17.5nS)
　また，ＣＬＫ出力 1C=1/28.636MHz >> 34.9nSとします.
※数値は設計値ですので，詳細は実機にてご確認ください.

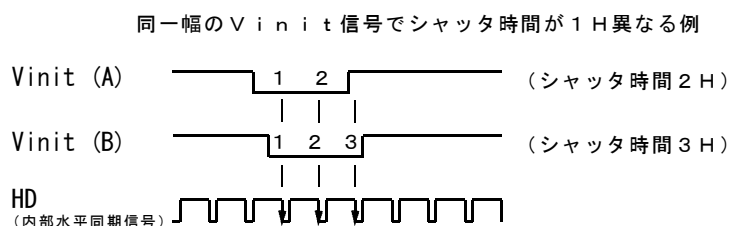
●垂直タイミング／連続シャッタ，シャッタなし

※垂直タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H (= 1790 CLK =1790 x 1/28.636MHz = 62.5μS)　とする.

●垂直タイミング／高速／固定長／ランダムシャッタ

※ｎはモードスイッチの位置で規定される整数値（別表参照）．

［解説］
Ｖｉｎｉｔの立ち下がりを受けると，次のＨＤ（内部信号）の立ち下がりに同期してフォトダイオード部の露光が開始されます．設定された露光時間終了後（図では，ｎＨ）ＷＥＮがアサートされ，露光が終了（シャッタクローズ）します．
ＷＥＮの次のＨＤに同期してＦＤＶが出力され，以降に１フレームのシャッタ露光映像信号を出力します．

●垂直タイミング／パルス幅制御／ランダムシャッタ

※ｍは１以上の整数
※ＦＤＶ（ＶＳＹＮＣ）信号以降のタイミングは，固定長シャッタ動作と同じタイミングです．

［解説］
Ｖｉｎｉｔの立ち下がりを受けると，次のＨＤ（内部信号）の立ち下がりに同期してフォトダイオード部の露光が開始されます．ＶｉｎｉｔがＬの期間中ｍ回ＨＤの立ち下がりがある場合，ｍＨ幅の露光時間終了後ＷＥＮがアサートされ，露光が（シャッタクローズ）します．
固定長シャッタと同様にＷＥＮの次のＨＤに同期してＦＤＶが出力され，以降に１フレーム（１０４０ライン）のシャッタ露光映像信号を出力します．

（注）パルス幅制御モードでランダムシャッタ動作を行う場合，厳密には同一のＶｉｎｉｔのパルス幅を印加しても１Ｈの幅だけシャッタ時間が異なる現象が起こります．（１Ｈ幅だけ不定となる）
右図では（Ａ），（Ｂ）ともに同一パルス幅（２Ｈ～３Ｈの間の値）を印加していますが，内部の水平同期タイミングとの位相関係により（Ａ）ではシャッタ時間＝２Ｈ，（Ｂ）ではシャッタ時間＝３Ｈとなります．

この理由で，内部の水平同期信号（ＨＤ）と非同期なＶｉｎｉｔ信号をユーザから印加する場合，１Ｈのシャッタ時間だけ露光時間が不定となる事を考慮する必要があります．具体的には

①シャッタ時間が１Ｈ不定となっても影響の少ないシャッタ時間でのみ用いる．
…１００Ｈ幅以上など，比較的シャッタ時間が長い場合は１Ｈの露光時間差での信号レベルに対する影響が相対的に小さい為，実用上問題が発生し難い．

②カメラの外部同期機能を用いて外部のＨＤ信号とトリガ信号を同期化し，Ｖｉｎｉｔの位相関係を一定にする．
…内部のＨＤに対するＶｉｎｉｔの発生位相を一定にする事で，１Ｈの不定時間の発生なしに制御が可能です．

などが考えられます．

（注）ｍは上限値がありませんので１フレーム時間を超える長時間露光も可能です．但し，この場合はＣＣＤの熱雑音の蓄積などにより映像信号のＳ／Ｎ比が悪化しますので実用となる最大時間は具体的な使用状況に基づき決定して下さい．

９．使用上の注意

●ケースを取り外したり改造や分解をしないで下さい．動作不良に伴う発熱などで火災などの事故の原因となります．又，故障や動作不良の原因となります．

●通電状態でのケーブル，コネクタ類の付け外しは故障の原因となりますのでお避け下さい．

●本装置に接続する電源にはノイズ成分が含まれないものをご使用下さい．故障や動作不良の原因となります．

●弊社推奨品以外の電源を使用する場合は特に接続ピンの適合について十分事前にチェックしてして下さい．故障や動作不良，発熱による火災の原因になります．

●近距離に設置された動力機器等からノイズが放射され，本装置に対して影響が懸念される場合は，これらのノイズの発生を抑制する処置をとって下さい．

●仕様外の温度環境や，結露を発生する環境，塵埃の多い場所，恒常的な振動・衝撃が加えられる場所でのご使用や保管は避けてください．故障や動作不良，性能劣化の原因になります．

●長時間ご使用にならない時は，電源装置の電源スイッチをＯＦＦにしてください．

●異常や故障にお気付きのときは直ちに使用を中止し，通電を中止して，販売店へ修理・点検をご依頼ください．

●カメラとカメラ制御器間のカメラケーブルを強く引っ張る，無理に折り曲げるなど乱暴に取扱わないようご注意ください．ケーブルの断線による動作不良，過熱による火災やカメラ本体の故障の原因となります．

●通電の有無を問わず，カメラの撮像面を太陽やレーザ光源など過度に強力な光源に直接，長時間晒さないでください．撮像素子の焼き付きや性能劣化の原因となります．

●カメラの落下，強い衝撃や振動を与えないでください．故障の原因となります．

●本説明書に記載された調整個所以外は，調整しないでください．動作不良の原因となります．

●製品を本来の使用目的以外の用途に使用しないでください．

●本品についてカタログ等に記載されている仕様や動作内容等については性能の改善などの目的の為に予告なく変更する場合が有ります．

１０．仕様

［仕様］

撮　像　素　子	プログレッシブ走査，インターライン転送方式 ＣＣＤ ２／３インチサイズ
有効画素数	1390(H)×1040(V)　正方格子配列
読出し走査	水平走査周波数 f_H = 32.0 KHz 垂直走査周波数 f_V = 30 Hz ピクセルクロック周波数 f_{CLK}= 57.273 MHz
標　準　感　度	４００Lx　Ｆ２２　※ （※露光時間１／３０秒にてデジタル出力５１２／１０２４諧調出力時）
最低被写体照度	１．５Ｌｘ　Ｆ１．４
Ｓ　／　Ｎ	５０dB以上
ビデオ出力信号	プログレッシブ走査：30Hz/フレーム フォーマット：カメラリンク　Base Configuration　準拠　デジタル出力／10bit×2tap
電子シャッタ	１／２３０００秒～１／３０秒（シャッタなし）～１／３秒 連続シャッタ，ランダムシャッタのモード切換可 ※ランダムシャッタモード，かつ，パルス幅制御のシャッタ時間は，１／３０秒以上のシャッタ時間を設定できます．
トリガ入力	２系統　・１２ピン型コネクタ経由 入力部は22KΩと33KΩで3.3Vに固定 レベル範囲　H=2.0～5.5V,　L=－0.5～0.5V ・CC1（カメラリンク）経由／カメラリンク規格準拠（LVDSフォーマット）
シリアル通信	UART 内蔵 調歩同期式　9600bps
レンズマウント	Ｃマウント
電　　　源	ＤＣ１２Ｖ±１０％ ４５０ｍＡ最大
動作周囲温度	０℃～４０℃（結露，結氷のないこと）
保存温度範囲	－３０℃～６０℃（結露，結氷のないこと）
耐　衝　撃	７０Ｇ
耐　振　動	７Ｇ
外　形　寸　法	４６(W)×４２(H)×１１２(L)mm（コネクタ，トリポット除く）
重　　　量	約２６０ｇ

（注）仕様は改良のため，予告なく変更されることがありますのでご了承下さい．

［寸法］

ＦＣ１５００ＦＣＬ外形図